
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

EBS 232/3– Mineralogi Optik

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi **TUJUH** soalan.

Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua jawapan hendaklah dijawab dalam Bahasa Malaysia.

BAHAGIAN A: Sila jawab soalan-soalan berikut

1. (a) Ahli mineralogi kerap mengelaskan mineral berasaskan kepada sifat-sifat optik mineral dan mendapati ia merupakan diagnostik sifat-sifat atau jalan ringkas yang dapat mempercepatkan proses pengecaman mineral. Dengan ilustrasi bersesuaian tunjukkan jujukan sifat-sifat penting (*key properties*) dalam proses pengecaman mineral di bawah mikroskop pengutub?
- (b) Secara ringkas terangkan perkara berikut?
 - i. Bagaimana arah istimewa pengutub ditentukan?
 - ii. Bagaimana kaedah penyediaan keratan bergilap disediakan dan seterusnya diperiksa di bawah bantuan mikroskop pengutub?

(20 markah)
2. (a) Salah satu teknik pengelasan batuan igneus adalah berdasarkan kepada sistem QAPF. Jelaskan bagaimana pengelasan batuan igneus dikelas dan di namakan dengan kaedah ini?
- (b) Pemerhatian petrografi mendapati sampel **A** dan **B** batuan igneus berikut mempunyai komposisi:

Jadual A

Mineral (%)	A	B
Kuarza	5	35
Jumlah felspar: ((Plag + Alkali Feldspar)	94	60
Plagioklas (daripada keseluruhan feldspar)	10	35
Mineral aksesori (Mafik) - M	Muscovit < 1	Biotit < 5
Tekstur	Berbutir halus	Berbutir kasar

...3/-

Tentukan jenis (nama) batuan berasaskan maklumat kandungan mineralogi di atas (*Jadual A*) dengan gambarajah pengelasan QAPF?

Apakah jenis (nama) batuan yang setara bagi batuan **A** dan **B** yang mempunyai tekstur berlawanan dengan jadual di atas?

(20 markah)

BAHAGIAN B: Jawab hanya TIGA (3) soalan berikut

3. Sila jawab **EMPAT (4)** soalan berikut

- (a) Bagi kes hablur mineral yang keratan nipisnya dibuat dalam keadaan paksi optiknya benar-benar terorientasi pugak terhadap pentas mikroskop pengutub, terangkan bagaimanakah perlakuan mineral ini terhadap sifat-sifat optik berikut kepada sinar yang terkutub dalam arah Timur-Barat yang memasukinya? Gunakan gambarajah bersesuaian bagi menyokong hujah anda.
- Anisotropisma
 - Sifat indeks biasan dan halaju cahaya
 - Dwirefringen
- (b) Nyatakan faktor-faktor yang lazim mengawali tahap atau darjah perencatan, Δ dua sinar yang melewati menerusi hablur tak isotrop pada suatu keratan nipis? Kedua cahaya ini bergerak pada kelajuan yang berbeza kecuali sekiranya keduanya bergerak selari berbanding paksi optik.
- (c) Apakah nilai *dwirefringen* serta *perbezaan fasa* bagi suatu keratan hablur (berketebalan 30 mikron) yang mempunyai indeks biasan maksimum 1.553, bagi cahaya yang bergetar selari dengan paksi-c hablur dan nilai minimum 1.544 bagi alur cahaya bergetar seranjang dengan paksi-c?. Apakah warna gangguan (carta Michel Levy) yang bersepadanan dengan nilai-nilai berkenaan?
- (d) Jelaskan perkaitan di antara *balikan dua*, *halaju* dan indeks biasan apabila sinar cahaya satah terkutub memasuki kepingan mineral tak isotrop selain daripada keratan basal?

...5/-

- (e) Bincang secara ringkas dua komponen fizikal (partikal) utama yang lazim membentuk kebanyakan batuan sedimen yang kerap dikenali sebagai gersik (*detrital*) dan bukan-gersik (*non-detrital*)?

(20 markah)

4. Takrif atau perelaskan secara ringkas akan maksud empat (4) daripada perkara-perkara berikut?

- (a) Pemadaman selari dan pemadaman lamella (sertakan contoh)?
- (b) Holokristalin dan holohialin (dalam petrografi igneus)?
- (c) Sokongan matrik (batuan sedimen)?
- (d) Isotropisma and "*Bireflectance*" (mikroskopi bijih)?
- (e) *Neomineralisation* and metasomatisma (dalam batuan jelmaan)?

(20 markah)

5. Jawab mana-mana **EMPAT (4)** soalan berikut

- (a) Selain tekstur, batuan metamorf juga dikenalpasti dan dikelaskan berasaskan kepada tiga kriteria lain seumpama komposisi kimia. Jelaskan cara-cara pengelasan tersebut?
- (b) Takrifkan *idiomorphic* dan *xenomorphic* iaitu sebutan-sebutan yang kerap kali diguna untuk menerangkan morfologi hablur yang terjadi pada batuan jelmaan/metamorf?
- (c) Jelaskan maksud "pleokroisma balikan" dan balikan dalaman (dalam kajian mikroskopi bijih)?
- (d) Nyatakan jenis-jenis pemadaman mineral tak isotrop? Terangkan bagaimana sudut pemadaman mineral ditentukan?
- (e) Apakah peranan penggunaan "*baji gipsum*" dan *baji kuarza*" dalam kajian mineralogi optik?

(20 markah)

6. Jawab mana-mana **EMPAT (4)** soalan berikut

- (a) Apakah perbezaan antara mineral **ekapaksi** dan **dwipaksi**. Seterusnya apakah yang terjadi kepada cahaya yang bergerak selari dengan paksi optik atau seranjang terhadap muka suatu hablur?
- (b) Huraikan kriteria dan jenis-jenis mineral yang pada kelazimannya di ambil kira dalam proses pengelasan pelbagai jenis batuan igneus berdasarkan kepada sistem QAPF?
- (c) Takrifkan maksud "foliasi" dalam kajian batuan sedimen dan "syis" dalam kajian petrografi batuan metamorf?
- (d) Apakah perbezaan antara **warna gangguan** dan **gambarajah gangguan** suatu mineral yang diperiksa di bawah mikroskop terkutub?
- (e) Tentukan jenis atau nama spesimen batuan igneus berikut yang bertanda **A** hingga **E** sebagaimana diperhatikan dibawah mikroskop petrografik seperti diberikan pada **Jadual B**?

JADUAL B

Spesimen	Warna/tekstur	Komposisi (Anggaran)	Fetor unggul lain
A	Gelap, padat dan homogen	Mudah terpecah kepada bentuk <i>chonchoidal</i>	Holohialin
B	Berwarna cerah/berbutir kasar	Q=40% Plag.=30% jumlah felspar	Butiran anhedral kuarza yang dikelilingi oleh biotit dan sedikit muskovit.
C	Gelap, ultramafik, berbutir kasar	M= 90-100 Plag. < 5%	Keseluruhan terdiri daripada hablur ketidaksama butiran dan dwirefringen tinggi olivin, sedikit klorit dan mineral legap lain.
D	Gelap, berbutir kasar	Q < 5% Plag = 70% jumlah felspar	Kandungan bilah plagioklas kalsik yang tinggi (An>50). Kejadian olivin yang lumrah dengan sedikit augit.
E	Pertengahan, berbutir halus	Q=15% Plag.=90-100% jumlah felspar (An<50)	Trobosan; kaya plagioklas subhedral, Kelihatan dalam suatu matrik berbutir halus plagioklas, klinopiroksin bahan vulkanik bergelas.

(20 markah)

7. Jawab mana-mana **TIGA (3)** soalan berikut

- (a) Nyatakan jenis batuan serta gred/fasis yang setara bagi spesimen batuan-batuan metamorf berikut (**A-D**) berdasarkan kepada pemerhatian yang telah dibuat terhadap keratan nipis batuan berkenaan sebagaimana diberikan dalam JADUAL C.
- (b) Secara umum, apakah sifat-sifat unggul yang membezakan batuan-batuan sedimen dan metamorf berikut?
 - i. Batu pasir
 - ii. Kuatzit
 - iii. Marmar
 - iv. Batu kapur
- (c) Secara umum, nyatakan sifat-sifat optic lazim dan fetur-fetur unggul *kuarza* dan *kalsit* bila diperiksa di bawah mikroskop pengutub?

JADUAL C

Spesimen	Warna/tekstur	Mineralogi	Fetut-fetut unggul lain
A	Cerah, jalur pemisahan/segregasi lapisan mineral gelap dan cerah yang nyata, berbutir kasar.	Terutamanya kuarza, plagioklas, muskovit dan biotit. Mengandungi hablur kianit .	Agak masif dan ira yang tidak sempurna/lemah.
B	Mika dan empingan mineral lain menyusun membentuk suatu satah	Dicirikan oleh kandungan mika (muskovit) yang tinggi dan berubah-ubah serta klorit. Sejumlah kecil kuarza, felspar dan anhedral garnet.	Kejadian klorit yang agak banyak
C	Kelabu cerah, pembentukan ira yang baik oleh susunan selari emping mika dan klorit.	Pada prinsipnya kuarza berbutir halus, klorit, serisit dan mineral mika lain yang berkait rapat dengan lempung. Besi oksida	Empingan individu mika tidak kelihatan secara megaskopik. Kilauan mutiara pada permukaan ira yang kasar
D	Warna cerah, berbutir kasar/retakan(ira) rombohedral. Tekstur saling mengunci	Keseluruhannya kalsit dengan sedikit butiran kuarza halus dan pirit.	Nilai dwirefringen sangat tinggi (akibatkan tampak berkilau). Ira dan kembaran adalah lazim. Kembaran lamella.

(20 markah)

...10/-

- (d) Kenalpasti apakah jenis mineral-mineral bijih berikut, ((i) – (iii)) sebagaimana dicerap dibawah cahaya balikan mikroskop pengutub berdasarkan kepada keterangan-keterangan yang diberikan seperti berikut?
- i. Warna Putih kekuningan, dwibalikan : tidak terdapat; Anisotropi: Kerapkali lemah: balikan dalaman (IR): tidak terdapat. Mineral sulfida terbanyak terjadi sebagai kiub-kiub euhedral?
 - ii. Warna, dwibalikan dan pleokroisme: tersangat kuat; dwibalikan: daripada kelabu keperangan hingga hitam kekelabuan; Anisotropisma : tersangat kuat – kuning batang jerami ke perang; balikan dalam : tidak terdapat.
 - iii. Warna: biru nila (*indigo blue*) dengan pucat keungguan (*violet tint*) hingga putih kebiruan; dwibalikan/pleokroisme: ungu hingga merah ungu; Anisotropi: melampau, merah-oren hingga keperangan. Mineral kupram.

(20 markah)